A VIAGEM DE KEMI

GUIA DO PROFESSOR

TEMA – EQUILÍBRIO QUÍMICO

Produção

Realização

FNDE Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

A VIAGEM DE KEMI

Coordenação Geral	Marta Tocchetto
Autoras	Emília Leitão Graciela Tocchetto Marta Tocchetto Nádia Schneider
Co-autores	Amanda Rocha Fernando de O. Vasconcelos Ivanise Jurach

SUMÁRIO

Apresentação 4
1. Estrutura do guia 6
2. Nível de ensino 6
3. Introdução 7
4. Objetivos 10
5. Pré-requisitos 11
6. Tempo previsto para a atividade 11
6.1 Na sala de aula 11
7. Preparação 12
7.1 Durante a atividade 12
8. Atividades complementares 14
9. Para saber mais 17
10. Manual de utilização de Jogos 18
10.1 Informações gerais 18
10.2 Jogo: Pimba no equilíbrio 20
10.3 Jogo: Bolhas equilibradas 24
10.4 Jogo: Na corda bamba 31

APRESENTAÇÃO

A palavra química vem do egípcio *kemi* e significa “terra negra”. Essa palavra também denomina a ciência que estuda a composição da terra, da atmosfera, dos mares, dos seres vivos, dos astros, enfim, estuda todas as transformações que ocorrem no universo. Pode-se dizer que a química está em tudo que nos rodeia. Ela está presente em diversos produtos usados em nosso dia-a-dia, no meio ambiente, nos minerais e em tantos outros lugares.

É impossível entendermos os fenômenos, as transformações, o manuseio e o descarte de diversos materiais, sem compreendermos essa ciência.

A série - **A VIAGEM DE KEMI -** foi criada para desmistificar o ensino da química no ensino médio. Para isso, criou-se uma personagem central, chamada Kemi, uma adolescente que tem o seu jeito de vestir, sentimentos, curiosidades e conflitos parecidos com os jovens de hoje. A descoberta do significado da palavra química foi a resposta para alguns questionamentos que a acompanhavam: o porquê do apelido Kemi e o gosto, inexplicável, por essa ciência. Ao compreender essa ligação, ela, então, propõe uma viagem pelo mundo fantástico da química, onde muitas descobertas são feitas de forma alegre, colorida e de fácil compreensão. Ela tem os seus colegas e os professores do ensino médio como companheiros desta viagem.

Essa viagem percorre trinta e quatro temas de química, subdivididos em até três conteúdos, totalizando cento e duas

mídias audiovisuais; cento e duas mídias de áudio e cento e dois jogos eletrônicos. Além das mídias, elaboramos trinta e quatro guias do professor, abrangendo, assim, os temas propostos. A construção dos guias com essa estrutura tem como objetivo reunir, em único documento, informações relativas a todas as mídias, facilitando o manuseio e a busca de orientações, por parte do professor. O guia oferece, ao professor, um melhor e maior aproveitamento do material desenvolvido. Está dividido em várias seções que contêm a introdução do assunto, os objetivos do tema, os requisitos de conhecimento para o uso adequado das mídias, bem como os materiais necessários para reprodução das mesmas. Apresentam, também, sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas para contextualizar o assunto. Disponibilizam, também, uma bibliografia atualizada e o manual de uso dos jogos eletrônicos que compõem o referido tema.

O desenvolvimento desse projeto contou com o comprometimento de uma equipe que deu o melhor de si para elaborar um material de qualidade, moderno e inovador. Nossa expectativa é que ele também se constitua em uma ferramenta metodológica transformadora para que, o professor e seus alunos, embarquem numa viagem fantástica pelo mundo da química, sem as resistências habituais à disciplina e aos seus conteúdos.

Profa. Dra. Marta Tocchetto
Coordenadora Geral
Universidade Federal de Santa Maria - RS
Contato
marta@tocchetto.com
www.marta.tocchetto.com

1. ESTRUTURA DO GUIA

O tema deste guia encontra-se subdividido em três conteúdos principais, a partir dos quais foram desenvolvidas as mídias audiovisuais, áudios e jogos, cujos títulos encontram-se relacionados no quadro que segue.

EQUILÍBRIO QUÍMICO			
CONTEÚDOS	Equilíbrio químico	Equilíbrio iônico da água, pH e pOH	Princípio de Le Chatelier e os fatores que interferem no equilíbrio
MÍDIAS	**TÍTULOS**		
Audiovisuais	O equilibrista químico	Aprendendo o pH e o pOH com o sangue do diabo	Pra lá e pra cá: nos embalos do equilíbrio
Áudios	O equilibrista	Ácido ou básico? O sangue do diabo responde	Fazendo feira com Le Chatelier
Jogos	Pimba no equilíbrio	Bolhas equilibradas	Na corda bamba!

2. NÍVEL DE ENSINO

2ª série.

3. INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que a natureza tem a tendência de buscar o equilíbrio, isso é, se alguma coisa ataca de lá, algo mais defende de cá, ou, como na máxima da física, "a toda ação corresponde uma reação". Assim sendo, a maioria das reações químicas tem a tendência de atingir um estado de equilíbrio, e, quase sempre, conseguem atingi-lo. A mídia audiovisual: *O equilibrista químico* traz o conceito de equilíbrio químico e também, vários exemplos que explicam esse fenômeno. O equilíbrio químico é a situação na qual as concentrações dos participantes da reação não se alteram. As reações, direta e inversa, se processam em velocidades iguais, ou seja, são reações reversíveis, ocorrem simultaneamente, tanto em um sentido como no outro. Esse estado final é o que chamamos de **equilíbrio químico** e pode ser representado por uma equação química como, por exemplo, $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons HI_{(g)}$.

Uma equação química representa uma transformação e é composta de duas partes separadas por uma flecha, que indica o sentido da reação. A seta dupla quer dizer que a reação ocorre nos dois sentidos, ela é reversível, e quando as setas são de mesmo tamanho significa que a velocidade de formação e decomposição é a mesma. Nesse tipo de reação é preciso ter cuidado para identificar, com certeza, quem são os produtos e quem são os reagentes. Para isso é necessário olhar o sentido da seta. A ponta da seta indica quais são os produtos, assim sendo, o primeiro membro da equação indica os reagentes. O professor deve enfatizar que equação química e reação química tem o mesmo significado, pois a equação é a representação gráfica da reação que é uma transformação. O ponto de equilíbrio se relaciona com o

tempo e a velocidade da reação. De acordo com a Lei das Massas ou Lei de Guldberg-Waage, “a velocidade de uma reação num dado instante e numa dada temperatura, é proporcional ao produto das concentrações molares dos reagentes, elevadas a potências iguais aos respectivos coeficientes da equação balanceada”. O equilíbrio químico pode ser representado matematicamente, originando a constante de equilíbrio, representada por K_c, que é definida como sendo o produto das concentrações molares dos produtos dividida pelo produto das concentrações dos reagentes, todas elevadas ao respectivo coeficiente da reação balanceada. Se um sistema for desequilibrado vai ocorrer um deslocamento no sentido de anular essa alteração e, essa generalização é conhecida como **Princípio de Le Chatelier**, "quando um sistema em equilíbrio é submetido a uma força, ele tenderá a se reajustar, reagindo de maneira a minimizar o efeito desta força".

A mídia audiovisual: *Aprendendo o pH e o pOH com o sangue do diabo* é uma ferramenta que pode ser utilizada para trabalhar o conceito de pH e pOH e equílibrio iônico da água. O termo pH foi introduzido, em 1909, pelo bioquímico dinamarquês Soren Peter Lauritz Sorensen. O *p* vem do alemão *potenz,* que significa poder de concentração, e o *H* é para o íon de hidrogênio. Então, pH é o símbolo para a grandeza físico-química de **potencial hidrogeniônico**. O pH é a medida da concentração de íons H^+. Essa grandeza é que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução. Quanto maior a concentração de H^+ mais ácido é o meio. É a tabela de pH que ajuda a classificar as soluções.

A escala de pH é representada por valores de 0 a 14, uma vez que, quanto mais ácida for a solução, menor será o pH e quanto mais básica for a solução, maior será o pH. O pH

pode ser determinado por um aparelho chamado de peagâmetro (pHmetro) acoplado a um eletrodo de vidro. Este eletrodo é do tipo *íon seletivo* porque mede, exclusivamente, a concentração dos íons hidrogênios da solução. Um método mais simples, mas menos preciso, para medir o pH são os indicadores ácido-base. É muito importante conhecer o pH dos alimentos pois isso é muito útil para o controle da qualidade dos mesmos. Sabendo-se o pH, sabe-se qual a classe de microrganismos que se desenvolve com maior facilidade. Além do pH temos o pOH, outra escala para a medida de acidez e basicidade das soluções. O pOH representa o **potencial hidroxiliônico** de uma solução, ou seja o logaritmo negativo da concentração de íons OH^-. Sabendo-se que pH + pOH = 14, é possível identificar se a substância é básica ou ácida. Essa expressão é conhecida como produto iônico da água.

A mídia audiovisual: *Pra lá e pra cá – Nos embalos do equilíbrio químico* mostra um pouco dos estudos de Le Chatelier, químico e metalurgista francês, conhecido pela formulação da lei do equilíbrio químico e que contribuiu, significativamente, para o desenvolvimento da termodinâmica. O **princípio de Le Chatelier** diz o seguinte: *"quando um sistema em equilíbrio sofrer algum tipo de perturbação externa, ele se deslocará no sentido de minimizar essa perturbação, a fim de atingir novamente uma situação de equilíbrio".* Existem três fatores principais que podem interferir no equilíbrio químico, no caso, a temperatura, a concentração e a pressão. A perturbação, *aumento de concentração***,** de um componente do sistema em equilíbrio, com a temperatura e pressão constantes, é seguida de consumo desse componente, até se atingir um novo estado de equilíbrio. A perturbação, *aumento de*

temperatura em um sistema em equilíbrio, com a concentração e pressão constantes, favorece a transformação em que há absorção de calor, o que tende a diminuir a temperatura do sistema. A perturbação, *diminuição de volume* em um sistema em equilíbrio, com a temperatura constante, com consequente aumento do número de moléculas por unidade de volume (e, assim, aumenta a pressão do sistema), é seguida da transformação no sentido em que diminui o número de moléculas (assim, tendendo a diminuir a pressão do sistema). Explicações e exemplos dessas interferências podem ser visualizados na mídia. Algumas situações cotidianas são aplicações dos conceitos de equilíbrio químico e do princípio de Le Chatelier, como a adaptação de atletas em locais com altitude elevada e das lentes fotocromáticas.

É importante, sempre que possível, o professor contextualizar os conteúdos de química com aplicações cotidianas, a fim de que os alunos percebam que esses conceitos não são abstratos, ao contrário, são bastante reais e fazem parte do nosso dia-a-dia.

4. OBJETIVOS

- Conceituar equilíbrio químico;

- Conceituar pH e pOH e equilíbrio iônico da água;

- Compreender como alguns fatores interferem no deslocamento do equilíbrio químico;

▪ Mostrar, através de exemplos, os postulados do princípio de Le Chatelier.

5. PRÉ-REQUISITOS

Conhecimento sobre tipos de soluções, escala de pH, elementos químicos, reações químicas se fazem necessários para melhor compreensão do assunto.

6. TEMPO PREVISTO PARA A ATIVIDADE

6 horas/aula.

6.1 NA SALA DE AULA

O professor pode dividir a abordagem do tema em três aulas, de dois períodos cada, com três atividades diferentes. Sugere-se a utilização das mídias audiovisuais: *O equilibrista químico; Pra lá e pra cá – Nos embalos do equilíbrio químico; e Aprendendo o pH e o pOH com o sangue do diabo,* preferencialmente nessa ordem, para desenvolver o tema: *Equilíbrio químico*. Esse tema, além das mídias audiovisuais, conta, ainda, com três conteúdos de áudio e três jogos educacionais que podem ser usados para complementar e exercitar o assunto abordado.

O tema, além das mídias audiovisuais, conta, ainda, com três conteúdos de áudio e um jogo educacional que podem ser usados para complementar e exercitar o assunto abordado. Como os conteúdos de áudio e jogos são complementares e/ou introdutórios dos assuntos a serem discutidos, eles podem ser acompanhados por explicações

mais detalhadas, dadas pelo professor, antes ou depois da visualização da mídia.

7. PREPARAÇÃO

O professor deve providenciar um aparelho de DVD e uma televisão para a reprodução da mídia e microcomputador para utilização dos jogos educativos. Se preferir, os recursos de áudio podem ser reproduzidos em um aparelho que reproduza mp3.

7.1 DURANTE A ATIVIDADE

Atividade 1 – sugerimos, ao professor, a utilização da mídia audiovisual com o título: *O equilibrista químico* para introduzir o conteúdo sobre equilíbrio químico. Com a mídia é possível, o professor mostrar, aos alunos, exemplos práticos de sistemas em equilíbrio e como esses se ajustam no sentido de compensar algum fator que venha perturbá-lo. Com essa mídia também é possível mostrar, ao aluno, a equação matemática para calcular a constante de equilíbrio de um sistema e a importância dessa para prever o rendimento de uma reação e o tipo de sistema, se homogêneo ou heterogêneo. Além disso, ele pode complementar as explicações e utilizar a mídia de áudio: *O equilibrista* e o jogo: *Pimba no equilíbrio* para fixar e revisar o conteúdo.

Atividade 2 – o professor pode dar continuidade ao tema: *Equilíbrio químico,* utilizando a mídia audiovisual: *Pra lá e pra cá – Nos embalos do equilíbrio químico.* Com ela é possível

mostrar exemplos práticos da utilização do princípio de Chatelier, *"quando um sistema em equilíbrio sofrer algum tipo de perturbação externa, ele se deslocará no sentido de minimizar essa perturbação, a fim de atingir novamente uma situação de equilíbrio",* no nosso dia a dia. É possível, também, trabalhar os tipos de interferências que podem interferir no equilíbrio químico. Usando uma balança de feira, em sala de aula, o professor pode mostrar como um sistema busca retornar ao equilíbrio, após a alteração da concentração de um ou mais componentes. Os recursos gráficos utilizados na mídia audiovisual também auxiliam a esclarecer essa questão. Com o jogo: *Na corda bamba!!* o professor pode exercitar, a partir de diversas reações químicas, os fatores que interferem no equilíbrio químico de um sistema e, com isso, consolidar os conceitos fundamentais sobre o assunto.

Atividade 3 – o professor pode utilizar a mídia audiovisual: *Aprendendo o pH e o pOH com o sangue do diabo* para das início ao estudo do equilíbrio iônico da água e pH e pOH das substâncias químicas. Ele pode fazer, com os alunos, o sangue do diabo, cuja formulação da solução está exemplificada na mídia. O professor de química, em conjunto com o professor de biologia, pode pedir aos alunos que façam uma pesquisa para verificar porque algumas flores, por exemplo, as hortênsias (*Hydrangea macrophylla*), apresentam flores de cor rosa e de cor azul. Além disso, pode utilizar a mídia de áudio: *Ácido ou básico? O sangue do diabo responde,* para fixar o conteúdo. E com o jogo: *Bolhas equilibradas,* o professor pode realizar atividades para fixar os conceitos transmitidos após a explicação do assunto.

Sugerimos, também, a utilização dos recursos de áudio e jogos para fazer a revisão e a fixação do assunto abordado. O professor, conhecendo esses recursos, saberá qual o momento apropriado para utilizá-los.

8. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Atividade 1 – o professor pode mostrar mais exemplos de equilíbrio químico e do princípio de Le Chatelier que podem ser verificados no nosso cotidiano, tais como: lentes fotocromáticas, refrigerantes. Essas lentes são aquelas que mudam de cor, conforme a intensidade luminosa. Quando uma pessoa que usa esse tipo de óculos está dentro de uma sala, as lentes são praticamente incolores, mas quando essa pessoa sai, ficando exposta à luz, as lentes tendem a ficar com uma coloração escura. Isso se deve a uma reação química que ocorre nas lentes. O cloreto de prata (AgCl), quando na lente, dá uma aparência clara para a mesma, já a prata metálica (Ag^{o}), quando é formada dá uma aparência escura. Quando a intensidade luminosa diminui, ocorre o favorecimento da reação inversa, ou seja, da formação do cloreto de prata e a diminuição da sensação escura. Esse exemplo é abrangido pelo princípio de Le Chatelier. No caso do refrigerante, dentro da garrafa, ocorrem várias reações, mas um destaque pode ser dado para o ácido carbônico (H_2CO_3), que se decompõe em H_2O e CO_2. Essa é a reação de decomposição do ácido carbônico cujo equilíbrio sofre influência do aumento de temperatura, da pressão e também da concentração. Quando abrimos uma garrafa de refrigerante, ocorre uma diminuição da pressão no interior do sistema (garrafa de refrigerante), ocorrendo o

deslocamento do equilíbrio para o lado do produto gasoso, o CO_2, possível de ser visualizado pelo aparecimento das bolhas de gás. Isso é explicado pelo princípio de Le Chatelier. O estado de equilíbrio também pode ser deslocado aumentando-se a temperatura do sistema, ou seja, colocando-se um pouco de refrigerante para aquecer, em um recipiente adequado, ocorrerá a liberação de gases (essa reação é endotérmica), pois o deslocamento do equilíbrio se dá no sentido da reação que absorve calor, ou seja, da liberação do gás carbônico, CO_2. Nesse exemplo, nas duas situações, estaremos provocando um deslocamento de equilíbrio químico, o que provocará no refrigerante uma modificação no seu gosto.

Atividade 2 – além das experiências mencionadas na atividade 1, o professor pode falar e mostrar os galinhos do tempo, usados para verificar as condições metereológicas. Pode levar, para sala de aula, um exemplar do galinho e mostrar que, quando o tempo está seco (bom), o galinho fica azul e, com o tempo chuvoso, ele fica rosa. Isso ocorre devido à substância que reveste o rabo do galinho. A substância é um sal de cobalto II e a reação de equilíbrio que ocorre é a seguinte:

$$\text{Composto azul}_{(s)} + \text{água}_{(v)} \rightleftharpoons \text{composto rosa}_{(s)}$$

As alterações de cor visualizadas, rosa e azul, representam o deslocamento de equilíbrio da reação.

Atividade 3 – o professor pode levar, para a sala de aula, indicadores de pH e verificar, juntamente com os alunos, o pH de algumas soluções. Os indicadores mais comuns são a fenolftaleína, o alaranjado de metila e o azul de bromofenol. Outro indicador bastante utilizado em laboratórios é o papel

de tornassol, um papel filtro impregnado com tornassol. Esse indicador apresenta uma ampla faixa de viragem, servindo para indicar se uma solução é ácida (vermelho) ou básica (azul). Ele pode fazer alguns experimentos, com os alunos, utilizando algumas soluções de substâncias naturais, especialmente originárias de plantas, que se comportam como soluções de indicadores de pH. Eis alguns exemplos:

*****A solução aquosa de chá preto – é vermelho-amarelada, adquirindo cor amarelo-pálida em contato com soluções ácidas e, cor acastanhada em contato com soluções básicas.
*A solução aquosa de beterraba – adquire cor vermelha em contato com soluções ácidas e, roxa em contato com soluções básicas.
*A solução aquosa dos rabanetes – adquire cor vermelha em contato com soluções ácidas e, acastanhada em contato com soluções básicas.
*A solução aquosa da pêra – adquire cor vermelha em contato com soluções ácidas e, verde-seco em contato com soluções básicas.
*A solução aquosa do chá de repolho roxo- A sua solução aquosa adquire cor vermelha em contato com soluções ácidas e, verde ou azul em contato com soluções básicas.

O professor pode integrar essa atividade com o tema: *Funções inorgânicas e orgânicas,* a partir da mídia audiovisual: *Cada Solução na sua Função*, na qual ele encontra a formulação do indicador de repolho roxo e diversos exemplos de soluções para testá-la. Essa atividade também pode ser realizada de forma integrada com o professor de biologia, contextualizando a química e a

biologia, a partir do uso de vegetais para elaboração dos indicadores e dos alimentos, para verificar o pH dos mesmos.

Atividade 4 – o professor pode organizar uma atividade com os jogos eletrônicos, na qual, além dos alunos fixarem os conceitos e exercitarem os cálculos, serve para integrá-los e demonstrar que aprender química pode ser divertido e agradável.

9. PARA SABER MAIS

Atkins, P.w.; Paula, Julio de. **Físico-química.** Florianópolis (SC): Editora LTC. Ed. 8 / 2008, v. 1, 609 p.

Bianchi, José Carlos de Azambuja; Maia, Daltamir Justino; Albrecht, Carlos Henrique. **Universo da Química - Col. Delta.** São Paulo: Editora Ftd. Ed. 1 / 2005, 688 p.

Carvalho, Geraldo Camargo de. **Química Moderna.** São Paulo: Editora Scipione. Ed. 1 / 2004, v. único, 688 p.

Dias, José Ricardo Gomes; Nogueira, Antonio de Carvalho. **Química para o Ensino Médio - Curso Completo**. São Paulo: Editora Ibep. Ed. 2/ 2005, 568 p.

Feltre, Ricardo. **Físico-Química**. São Paulo: Editora Moderna. Ed. 6/2004, v. 2, 432 p.

Feltre, Ricardo. **Fundamentos da Química.** São Paulo: Editora Moderna. Ed. 04 / 2005, v. único, 700 p.

Grupo de Pesquisa em Educação Química**. Interações e Transformações II: Reelaborando Conceitos sobre Transformações Químicas (Cinética e Equilíbrio).** São Paulo: Editora EDUSP. Ed. 3/ 2005, v.2, 160 p.

Grupo de Pesquisa em Educação Química. **Interações e Transformações - Livro de laboratório - módulos III e IV**. São Paulo: Editora EDUSP. Ed. 1/ 2005, 80 p.

Pereira, Luis Fernando; Ciscato, Carlos Alberto Mattoso. **Planeta Química.** São Paulo: Editora Ática. Ed. 1 / 2008, v. único, 784 p.

Peruzzo, Tito Miragaia; Canto, Eduardo Leite do. **Química na Abordagem do Cotidiano.** São Paulo: Editora Moderna. Ed. 3 / 2007, v. único, 760 p.

Peruzzo, Tito Miragaia; Canto, Eduardo Leite do. **Química 2 - Na Abordagem do Cotidiano.** São Paulo: Editora Moderna. Ed. 4/2007, v. 2, 640 p.2

Reis, Martha. **Química 2 - Físico-química.** Ed.1/2007 São Paulo: Editora FTD, 408 p.

Sardella, Antonio; Falcone, Marly. **Química - Série Brasil - Ensino Médio.** São Paulo: Editora Ática. Ed. 1 / 2004. 560 p.

Silva, Eduardo Roberto da; Nóbrega, Olímpio Salgado; Silva, Ruth Hashimoto da. **Química.** São Paulo: Editora Ática. Ed. 2001, v. único, 392 p.

Silva, Eduardo Roberto da. **Química - Transformações e Energia.** São Paulo: Editora Ática. Ed. 2001 v. 2, 392 p.

Usberco, João; Salvador, Edgard. **Química 2 - Físico-química - Ensino Médio.** São Paulo: Editora Saraiva. Ed. 10 / 2006, v. 2, 512 p.

Usberco, João; Salvador, Edgard. **Química.** São Paulo: Editora: Saraiva. Ed. 7/ 2006, v. único, 672 p.

10. MANUAL DE UTILIZAÇÃO DOS JOGOS

10.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Para abrir os jogos do projeto "**A VIAGEM DE KEMI**", você deve proceder da seguinte maneira:

a) Instalação do Plugin do Adobe (Macromedia) Flash Player

▪ Faça o download do Adobe Flash Player no link: http://get.adobe.com/br/flashplayer/;

▪ Feche todos os navegadores de internet (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Opera, etc.) e instale o arquivo baixado (install_flash_player.exe);

b) Abrir o arquivo swf

▪ Faça o download do arquivo e salve-o em alguma pasta do computador;

▪ Depois disso, acesse a pasta onde você salvou esse arquivo e selecione-o;

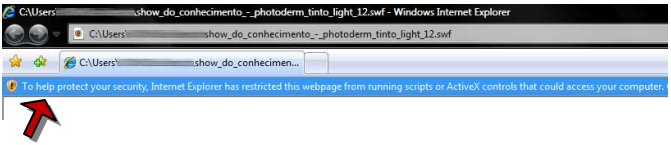
▪ Após tê-lo selecionado, clique com o botão direito do mouse sobre o arquivo e procure a opção "**Abrir com**".

▪ Selecione o navegador de internet que você utiliza (recomenda-se o Internet Explorer).

▪ Caso não apareça opção de navegador, selecione "**Escolher programa padrão**". Procure e selecione o Internet Explorer;

▪ Após todo esse processo, o jogo deve abrir com o navegador escolhido;

▪ Usuários do Internet Explorer devem cuidar a seguinte mensagem (indicada pela flecha) enviada pelo navegador quando o jogo é aberto:

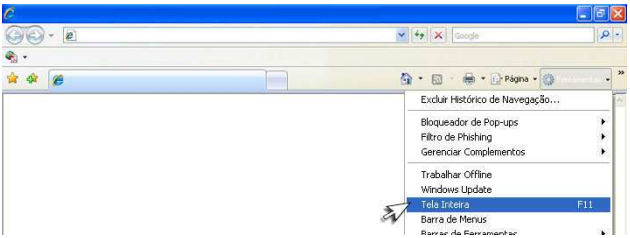

C:\Users\ show_do_conhecimento_-_photoderm_tinto_light_12.swf - Windows Internet Explorer
C:\Users\ show_do_conhecimento_-_photoderm_tinto_light_12.swf
C:\Users\ show_do_conhecimen...
To help protect your security, Internet Explorer has restricted this webpage from running scripts or ActiveX controls that could access your computer.

▪ Clique nessa mensagem e selecione a opção “**Allow blocked content**”;

▪ Aparece uma nova mensagem perguntando se você tem certeza que deseja abri-lo. Clique em “**Yes**” ou “**Sim**” e o jogo será aberto.

c) Tela inteira

▪ **Para visualizar o jogo em Tela Inteira**, a fim de proporcionar maior acessibilidade visual, pressione a tecla F11 ou clique no botão “Ferramentas” ou “Exibir” do seu navegador e selecione a opção “Tela Inteira”, conforme a figura abaixo:



Para voltar à **exibição normal**, proceda da mesma maneira.

10.2 JOGO: PIMBA NO EQUILÍBRIO

a) Modelo

Jogo estilo “Pinball”. Você deve acertar a bolinha nos pontos que contêm perguntas e respondê-las.

b) Procedimento de jogadas

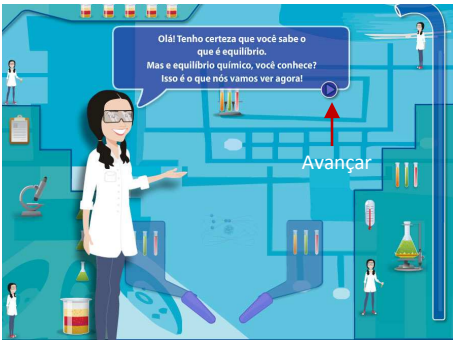
Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias de como esse jogo funciona.

c) Introdução

O presente jogo inicia com uma introdução padrão do tema e o conteúdo das atividades tratadas. Para avançar o jogo, basta clicar na tela conforme a indicação no canto superior direito.

A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar**. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você terá acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.

Depois de clicar sobre a tela para prosseguir, aparece Kemi introduzindo a tarefa. Observe o botão de avançar indicado pela flecha:


Olá! Tenho certeza que você sabe o que é equilíbrio.
Mas e equilíbrio químico, você conhece?
Isso é o que nós vamos ver agora!
Avançar

Utilize o botão **Avançar** para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Ao clicar nesse botão, visualize o diálogo introdutório da Kemi até aparecer a tela de instruções do jogo, onde constam as informações necessárias de como proceder para jogar.

Instruções
Para lançar a bolinha, utilize a barra de espaço
espaço
Utilize as teclas direcionais para acionar as alavancas e rebater a bolinha
Esquerda
Direita
Procure acertar a bolinha nos pontos onde estão as perguntas.
Utilize o mouse para respondê-las
Jogar
X 3

d) O Jogo

Ao passar à tela seguinte, para dar início ao jogo, você deve utilizar a tecla do seu computador que serve para dar espaço entre as palavras. Então, a bolinha é lançada e você não pode deixá-la cair. Para abrir as perguntas, a bolinha deve bater na letra P.

Para que sentido se desloca o equilíbrio do sistema
hemoglobina + oxigênio ⇌ oxiemoglobina em lugares altos, onde o ar é rarefeito?
a) Para esquerda
b) Para direita
c) Não sofre deslocamento
d) Da produção da oxiemoglobina
e) Da absorção de calor
Pergunta
Alternativas
X 3

Ao confirmar a resposta, aparece a informação “Certo” ou “Errado”. Caso a resposta esteja incorreta, é demonstrada a opção correta. Lembrando que você dispõe de 3 vidas e a cada resposta errada, você perde uma vida. No momento

em que perder as três vidas, o jogo acaba e você deve reiniciá-lo.

e) Final do Jogo

Ao final do jogo, a bolinha faz uma animação na tela e aparece André apresentando a mensagem final.

Clique no botão **Créditos** se quiser informações sobre a equipe desenvolvedora e as instituições responsáveis pela produção e realização do projeto. Clique no botão **Reiniciar** se quiser jogar novamente.

10.3 JOGO: BOLHAS EQUILIBRADAS

a) Modelo

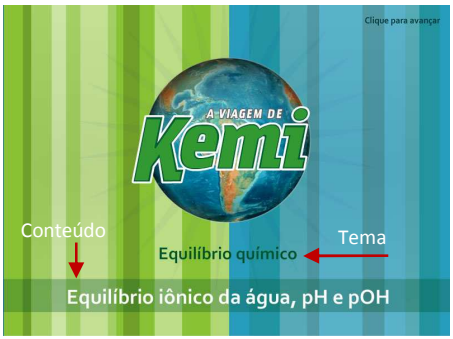
O jogo apresenta 3 fases diferentes, cada uma com cinco perguntas, das quais você deve acertar no mínimo 3 respostas para passar à fase seguinte. Para responder as perguntas, você deve bater a bolinha em uma das bolhas que tem a letra P.

b) Procedimento de jogadas

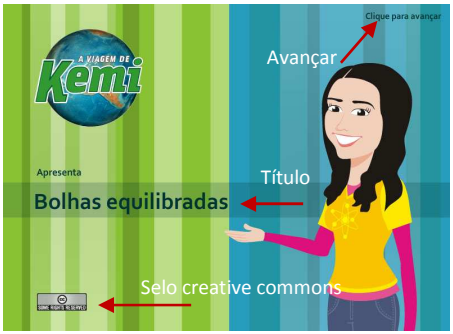
Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias sobre o funcionamento desse jogo.

c) Introdução

O presente jogo inicia com uma introdução padrão do tema e conteúdo das atividades tratadas. Para avançar o jogo, basta clicar no local da tela conforme a indicação no canto superior direito.



A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar**. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você terá acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.



Depois das telas introdutórias, aparece Amanda em uma praia, introduzindo a tarefa. Utilize o botão **Avançar** para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo.

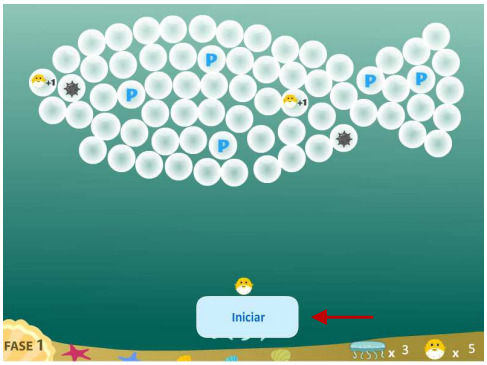
Olá pessoal! Que tal revisarmos o tema equilíbrio químico de um modo diferente? Preste atenção no jogo! Vou explicar para você como ele funciona: Observe que há uma tela com várias bolhas, as quais formam um desenho em formato de peixe.
Avançar

Ao clicar nesse botão, visualize o diálogo introdutório da Amanda até chegar à tela de instruções do jogo, onde constam as informações necessárias de como proceder para jogar.

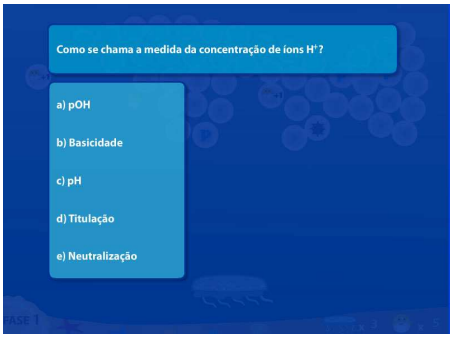
INSTRUÇÕES
Você deve mover a água-viva com o mouse para movimentar o peixinho.
bolhas com peixes extras
bolhas com perguntas
bolhas com minas
x 5 peixinhos disponíveis
x 3 chances para reiniciar
Iniciar

d) O Jogo

Depois que o jogador clicar em **Iniciar**, aparece a primeira tela do jogo. Observe que essa tela demonstra diversas bolhas no fundo do mar, organizadas de modo a formar o desenho de um peixe, algumas delas tem a letra P que abrem perguntas no momento em que o peixinho da base bater nelas. Também há duas figuras de peixe amarelo que valem uma bolinha extra e duas minas de bomba que explodem as bolhas ao seu redor.



O peixinho deve atingir as bolinhas que têm a letra P, para abrir as perguntas. Ao clicar no botão **Iniciar**, o peixinho amarelo é lançado, iniciando o jogo. Ressaltando que você não pode deixar o peixinho cair. Se isso acontecer, você tem uma chance a menos de jogadas. No momento em que o peixinho atingir uma das bolhas com a letra P, é aberta a questão para responder.

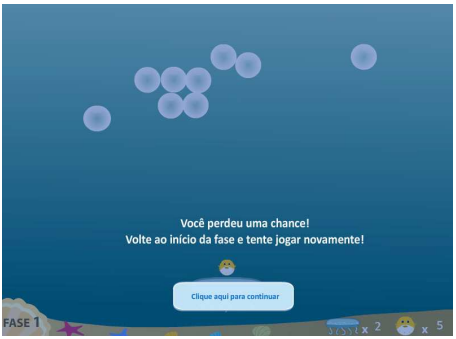


São feitas cinco (5) perguntas. Ao acertar, aparece a informação de que a resposta está correta e ao errar, aparece qual é a resposta certa.

Para passar de fase, acerte no mínimo três (3) respostas. Observe a demonstração das telas a seguir: a primeira delas demonstra a informação de que o jogador passou de fase, enquanto que a segunda demonstra a informação de que o aluno não passou de fase. Amanda bate palmas e fala: Parabéns! Você passou de fase!

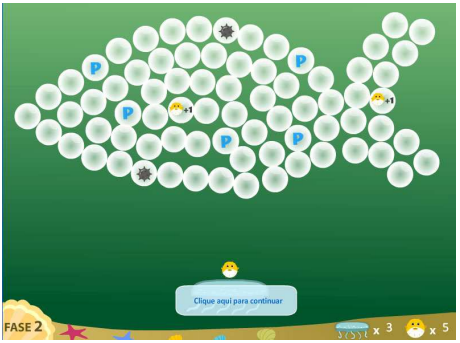
Clique em Continuar para iniciar a próxima tela.

Se você não passar de fase, aparece apenas o fundo do mar, com algumas bolhas e é dada a seguinte informação: Você perdeu uma chance! Volte ao início da fase e tente jogar novamente!

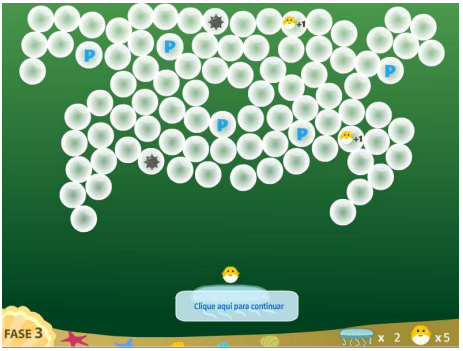


A diferença entre cada uma das fases é a proximidade das bolinhas à base e o formato do desenho do peixe.

Fase 2



Fase 3



Os procedimentos de jogadas são os mesmos em todas as fases. Clique na base do peixinho para continuar.

e) Final do Jogo

Depois de passar por todas as fases, ao final do jogo, aparece uma mensagem parabenizando-o.

Parabéns! Você passou por todas as fases! Além de demonstrar ser ágil em reação química, você também é ágil no jogo!
Créditos
Reiniciar

Clique no botão **Créditos** se quiser informações sobre a equipe desenvolvedora e as instituições responsáveis pela produção e realização do projeto. Clique no botão **Reiniciar** se quiser jogar novamente.

10.4 JOGO: NA CORDA BAMBA

a) Modelo

Jogo de arrastar a resposta correta. É proposta uma situação de deslocamento de equilíbrio químico e você deve escolher a alternativa que promova o retorno do sistema ao equilíbrio.

b) Procedimento de jogadas

Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias sobre funcionamento desse jogo.

c) Introdução

O presente jogo inicia com a introdução padrão, informando o tema e o conteúdo das atividades abordadas.

Para avançar o jogo, basta clicar no local da tela, conforme a indicação no canto superior direito.

A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar**. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você terá acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.

Depois de clicar à tela para prosseguir o jogo, aparece o cientista Chatelier introduzindo a tarefa.

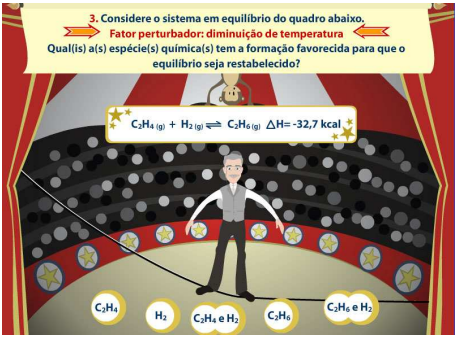
Olá! Você não sabe quem eu sou não? Sou Henri Louis Le Chatelier. Sou químico e metalurgista francês. Meus estudos contribuíram para o desenvolvimento da termodinâmica e para o entendimento do deslocamento do equilíbrio químico.
Avançar

Utilize o botão **Avançar** para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo. Ao clicar nesse botão, visualize todo o diálogo introdutório do cientista até aparecer o botão **Iniciar**, onde você deve clicar para iniciar a partida.

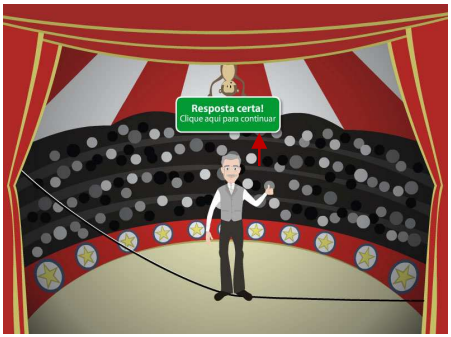
Atenção hein, pois eu também vou depender dos seus conhecimentos para me manter equilibrado! Vamos ao jogo?
Avançar
Iniciar

d) O Jogo

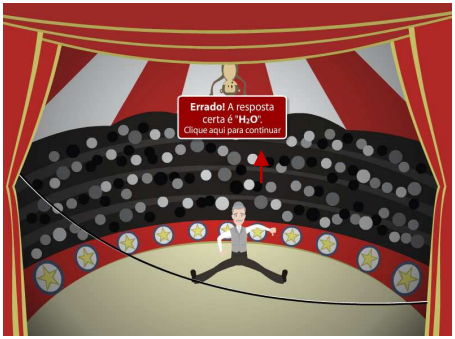
Desse modo, aparece o cientista equilibrado em uma corda bamba e um macaco de cabeça para baixo, segurando um quadro que contém a pergunta no alto da tela.


3. Considere o sistema em equilíbrio do quadro abaixo.
Fator perturbador: diminuição de temperatura
Qual(is) a(s) espécie(s) química(s) tem a formação favorecida para que o equilíbrio seja restabelecido?
$C_2H_{4\,(g)} + H_{2\,(g)} \rightleftharpoons C_2H_{6\,(g)}$ ΔH= -32,7 kcal
C_2H_4
H_2
C_2H_4 e H_2
C_2H_6
C_2H_6 e H_2

Assim, você deve selecionar a resposta correta e arrastar até o quadro em que o macaco está segurando. Se acertar, o cientista faz uma acrobacia no ar, conseguindo voltar ao equilíbrio. Ele também faz um sinal de positivo e aparece o enunciado “Resposta certa”.



Do contrário, se errar a resposta, o cientista faz uma acrobacia, caindo, logo em seguida, ao chão. Nesse caso, ele faz um sinal de negativo a aparece a informação de qual é a resposta correta.



e) Final do Jogo

Após responder todas as perguntas, ao final do jogo, se acertar 70% ou mais das respostas, o cientista faz uma acrobacia e fica de pé. Faz um sinal de positivo e aparece a mensagem final.

Se errar mais de 30% das respostas, o cientista cai ao chão depois de tentar uma acrobacia e então, aparece a mensagem final recomendando que seja visto o episódio vídeo correspondente visando a integração entre as Midas da série **A VIAGEM DE KEMI**.

Ops!
Você perdeu o equilíbrio! Assista ao episódio de vídeo "Pra lá e pra cá – Nos embalos do equilíbrio químico" e jogue novamente!
Jogar novamente
Créditos

Se quiser jogar novamente, clique em **Jogar novamente**. Nessa tela também aparecem os **créditos**, que apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto.